

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E NATURAIS DO PONTAL
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

ANÁLISE ESTRUTURAL DE POPULAÇÕES VEGETAIS EM FRAGMENTO SAVÂNICO
APÓS SUPRESSÃO DE QUEIMADAS

Mateus Estéfano Rodrigues

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Coordenação do Curso de Ciências Biológicas da
Universidade Federal de Uberlândia, para obtenção
do grau de Bacharel em Ciências Biológicas.

Ituiutaba - MG

Dezembro – 2019

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E NATURAIS DO PONTAL
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

ANÁLISE ESTRUTURAL DE POPULAÇÕES VEGETAIS EM FRAGMENTO SAVÂNICO
APÓS SUPRESSÃO DE QUEIMADAS

Mateus Estéfano Rodrigues

Professor Dr. Marcelo Henrique Ongaro Pinheiro

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Coordenação do Curso de Ciências Biológicas da
Universidade Federal de Uberlândia, para obtenção
do grau de Bacharel em Ciências Biológicas.

Ituiutaba – MG

Dezembro- 2019

AGRADECIMENTOS

Agradeço imensamente a Deus e ao universo, por terem me concedido forças para superar toda essa jornada.

Sou imensamente grato ao meu orientador Prof. Dr. Marcelo Henrique Ongaro Pinheiro, por ter me aceitado como orientando, e agradeço principalmente pelos conselhos dados e pela paciência em orientar-me.

Agradeço infinitamente aos meus pais Sebastião Luiz Rodrigues e Elizete Aparecida Gomes Rodrigues, por serem sinônimos de amor, retidão, coragem, compreensão e força em minha vida.

Agradeço a minha tia Simone a “Tia Neguinha”, por ter me acolhido em seu lar enquanto eu precisei, apesar das adversidades.

Agradeço a todos os meus amigos em especial Elizete José de Moura, a Matheus Moura e a Kenia Braz por terem me proporcionado momentos de alegria e companheirismo em meio a tanta solidão.

Agradeço aos professores Lucas Matheus da Rocha e Juliana Aparecida Povh, por terem aceitado a participar da banca examinadora de meu trabalho.

Agradeço também a Thiago Salomão de Azevedo, pela elaboração do mapa da área estudada.

SUMÁRIO

| | |
|--|---|
| Resumo..... | i |
| 1. Introdução..... | 1 |
| 2. Materiais e Metodos..... | 1 |
| 2.1 Área de estudo..... | 1 |
| 2.2 Delineamento experimental..... | 2 |
| 3. Resultados e Discussão..... | 3 |
| 3.1 Distribuições das classes de altura..... | 4 |
| 3.2 Distribuições das classes de diâmetro..... | 7 |
| 4. Considerações Finais..... | 9 |
| 5. Referências..... | 9 |

Análise Estrutural de Populações Vegetais em Fragmento Savânico Após Supressão de Queimadas

Mateus Estéfano Rodrigues¹; Marcelo Henrique Ongaro Pinheiro²

Resumo

Certamente o Cerrado é a savana mais rica do mundo, e o segundo maior bioma do país, perdendo em território somente para a Amazônia. A ocorrência de queimadas naturais no cerrado fez com que as espécies tipicamente savânicas se adaptassem ao fator fogo, adquirindo maior resiliência a ele. Nosso objetivo foi analisar estruturas etárias de populações vegetais de dois grupos ecológicos distintos (espécies savânicas e florestais), após pouco mais de quatro décadas de supressão de queimadas em um fragmento savânico. A análise de dados foi feita através de seis espécies vegetais, estas foram subdivididas em dois grupos ecológicos. O primeiro ficou caracterizado pela inclusão de espécies adaptadas ao fogo (espécies savânicas) e o segundo com as sensíveis ao fator fogo (espécies florestais e generalistas). A hipótese testada e corroborada na análise dos resultados, foi, que sem a ocorrência de queimadas por muitas décadas no fragmento savânico estudado, no município de Corumbataí (SP), passaria haver maior dominância das espécies sensíveis ao fogo sobre as adaptadas, após pouco mais de quatro décadas sem a ocorrência de queimadas.

Palavras-chave: Fitossociologia; Comunidades Clímax; Queimadas

Structural Analysis of Savannah Fragment Plant Populations After Burnings Suppression

Mateus Estéfano Rodrigues¹; Marcelo Henrique Ongaro Pinheiro²

Abstract

Certainly the Cerrado is the richest savanna in the world, and the second largest biome in the Brazil, losing in territory only for the Amazon. The occurrence of natural forest fires in the Cerrado has made the typically savannic species to adapt to the fire factor, acquiring greater resilience to it. Our objective was to analyze age structures of plant populations of two distinct ecological groups (savannic and forest species), after little more than four decades of fire suppression in a savannic fragment. The data analysis was made through six plant species, which were divided into two ecological groups. The first one was characterized by the inclusion of species adapted to fire (savannic species) and the second with those sensitive to fire (forestry and generalist species). The hypothesis tested and corroborated by the results, without the occurrence of fires for many decades in the savannic fragment studied, in the municipalit of Corumbataí (SP), there would be greater dominance of fire sensitive species over those adapted, after little more than four decades without the occurrence of fires.

Keywords: Phytosociology; Climax Communities; Fire

1. Introdução

Certamente o Cerrado é a savana mais rica em biodiversidade do mundo, e o segundo maior bioma do país, perdendo em território somente para a Amazônia. É apontado como a última fronteira agrícola mundial, abrangendo 21% do território brasileiro (Borlaug, 2002). Estima-se que essa porcentagem territorial do bioma Cerrado tenha diminuído com o alto desmatamento, para a abertura de pastagens e terras para cultivo de monoculturas, como as de cana-de-açúcar, soja, sorgo ou milho (Ratter et al. 1997; Klink & Machado 2005).

O cerrado *sensu stricto* é caracterizado por possuir uma vegetação espaçada predominantemente arbóreo-arbustiva, destacando-se pela existência de árvores tortuosas, inclinadas e baixas, com fronde irregular e retorcido. Ocorre em solos dos tipos Latossolo Vermelho-Escuro/Amarelo, Cambissolos, Areias Quartzosas, Litólicos e solos Concrecionários (Ribeiro et al., 1983).

A Floresta Xeromorfa ou Cerradão é uma formação florestal do bioma Cerrado, tendo tanto características esclerófilas como xeromórficas, possui vegetações adjuntas, tendo espécies florestais, generalistas e savânicas (Solórzano et al., 2012).

O fogo é um dos fatores determinantes na dinâmica de populações vegetacionais do Cerrado, sendo assim um forte fator de perturbação. E dependendo de sua intensidade e frequência pode ter um forte efeito negativo nas estratégias de adaptação da vegetação desse bioma, através de queimadas desordenadas e sem controle. Colocando em risco muitas espécies de grande valor científico e econômico (Bond & Wilgen, 1996).

Assim como a presença do fogo é um fator determinante na fitofisionomia, a sua ausência também é uma determinante fitofisionômica, uma vez que longos períodos sem queimada provocam o aumento da cobertura de arbustivo-arbóreas (Coutinho, 1990).

Os incêndios frequentes através de raios no bioma Cerrado são pouco estudados, embora ocorram com certa frequência no período chuvoso (Ramos-Neto, 2000; Fiedler & Medeiros, 2002).

Segundo Sambuichi (1991), o baixo recrutamento de espécies lenhosas, a redução na densidade arbórea, o aumento do entouceiramento e a diminuição da diversidade de espécies, são efeitos adversos de queimadas frequentes no Cerrado.

Os conhecimentos sobre florística, fitossociologia e ecologia do cerrado são extremamente necessários para elaboração de propostas para recuperação de áreas que sofreram distúrbios devido à ocorrência de incêndios florestais (Fiedler et al., 2004).

Portanto, o presente trabalho analisa a estrutura do fragmento savânico da Reserva Ecológica Professor Karl Arens, no município de Corumbataí, SP, avaliando o efeito do prolongado período de supressão de queimada na estrutura de seis populações vegetais savânicas e florestais. Pretendendo analisar a relação da ausência do fogo na dominância de espécies arbóreas florestais e generalistas em ambiente savânico. A hipótese deste estudo é confirmar que a prolongada ausência de queimadas favorece as espécies não adaptadas ao fogo, isto é, as espécies florestais e generalistas, em detrimento das espécies savânicas.

2. Materiais e Métodos

2.1. Área de estudo

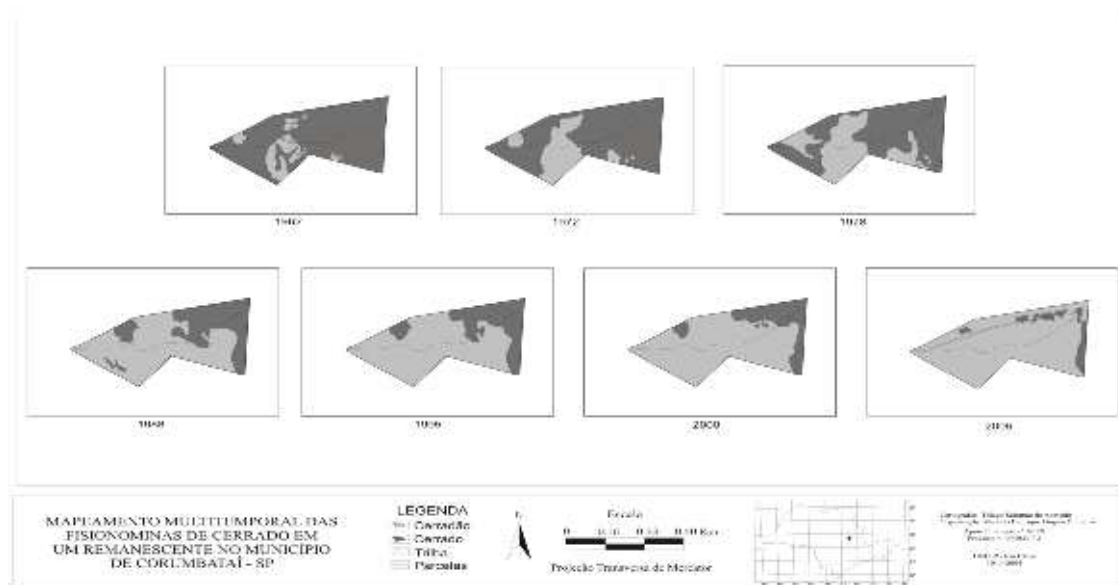
O presente trabalho foi desenvolvido através do conjunto de dados obtidos a partir de coletas concluídas em 2005 por Pinheiro (2006), no remanescente de Cerrado denominado Reserva de Cerrado “Prof. Karl Arens”. O fragmento savânico localiza-se no município de Corumbataí, estado de São Paulo, entre as coordenadas 22°14'21,68" S / 47°40'52,85" O e 22°14'41,71" S / 47°41'14,80" O.

O clima da área estudada é do tipo tropical úmido, possuindo um período seco que perdura de abril a setembro e um período chuvoso de outubro a março (Monteiro & Aulino 1981). O solo foi classificado como latossolo amarelo fase arenosa. No entanto outros autores o classificaram como latossolo vermelho amarelo (Silva, 1989). Segundo o mesmo autor, o relevo regional é do tipo ondulado.

A área estudada apresentava cerrado *strictu sensu* (Cs), vegetação arbustivo-arbórea que não atinge os 7 metros (m) de altura, tendo significativa presença de espécies herbáceo-subarbustivas e cerradão (Cd), onde as árvores mantêm dossel, apresentando características florestais. Essa vegetação atinge 7 m de altura ou mais (Pinheiro, 2006). Até o levantamento concluído por Pinheiro em 2005, não havia registro de queimadas no local desde 1962.

Através do trabalho de Pinheiro et al. (2010), foi possível observar o grau de expansão do cerradão (Cd) no fragmento estudado, em detrimento do cerrado *sensu strictu* (Cs) na (Figura 1). Durante pouco mais de quatro décadas de supressão do fogo, o Cd apresentou vigorosa expansão, indicando que a ausência de queimadas foi um fator preponderante para o sucesso da formação florestal.

Figura 1- Variação espaço-temporal da ocupação do fragmento de cerrado estudado em Corumbataí; período de 43 anos de supressão de incêndios. Cinza claro = cerradão; Cinza escuro = cerrado *sensu stricto*.



Fonte: Mapa retirado de Pinheiro et al. (2010)

2.2. Delineamento experimental

A coleta do material analisado ocorreu em parcelas, que abrangeram ambas as fitofisionomias (Cd e Cs) do fragmento analisadas no presente estudo. A identificação do material foi feita através de comparações com acervo botânico depositado em herbários, e através de consultas a especialistas, além da utilização de bibliografia especializada disponível.

Os dados populacionais foram obtidos a partir das 43 parcelas de 200 m² (10m x 20m), instaladas de maneira contínua na área em estudo, de modo que ambas as fitofisionomias, Cs e Cd, fizessem parte da amostragem. As parcelas foram instaladas de tal forma que estivessem distantes das bordas do fragmento, pelo menos 50 m. A direção do comprimento da transeção, constituída pelas parcelas instaladas contiguamente, manteve direção leste/oeste, ao longo do eixo maior do fragmento (ver figura 1), coincidindo com gradiente altitudinal da área de estudo (Pinheiro et al., 2010). A fisionomia de cada parcela foi definida visualmente, embora seja arbitrária a clara separação entre as diferentes fisionomias do Cerrado (Oliveira Filho & Ratter, 2002). Todos os indivíduos arbustivo-arbóreos com pelo menos 1,5m de altura, encontrados nas parcelas, tiveram a altura total medida com o auxílio de um podão extensível e o perímetro medido a 30 cm do solo.

Os parâmetros fitossociológicos, densidade e dominância relativas, foram obtidos através do software FITOPAC 1, a partir dos valores das medidas dos indivíduos incluídos na amostragem. Para os cálculos dos intervalos de classes de diâmetro e de altura, utilizou-se o método proposto por Beiguelman (1996), onde a amplitude de variação, que nada mais é que a diferença do maior e do menor valor da amostra, é dividido pelo número de classes que se deseja agrupar os dados. Obtendo-se, dessa forma, valores de intervalos de classes a serem utilizados.

Os gráficos do tipo histograma foram realizados através do programa OriginPro 8. Para tanto, os dados foram devidamente agrupados em planilhas referentes às espécies utilizadas no presente estudo, correspondendo às fitofisionomias: Cd e Cs.

As populações utilizadas no presente estudo corresponderam às espécies mais numerosas, incluídas nos dois grupos ecológicos (espécies savânicas e sensíveis ao fogo) encontradas em cada uma das duas fitofisionomias. A definição dos dois grupos ecológicos baseou-se na observação da ocorrência natural, das espécies escolhidas, em diferentes habitats. Espécies com ocorrência apenas em ambientes savânicos foram definidas como savânicas (ES). Espécies com ocorrência em ambientes florestais ou generalistas quanto à ocorrência, foram definidas como espécies sensíveis ao fogo (EF). Para tanto, foram utilizadas informações presentes nos volumes da Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo e disponíveis no site do Projeto REFLORA (reflora.jbrj.gov.br). Em relação às síndromes de dispersão das espécies em estudo, foi consultado um relatório florístico contido na Resolução SMA 47/03, sobre orientação de práticas de reflorestamento misto em áreas degradadas (Barbosa, 2004).

3. Resultados e Discussão

Todas as espécies selecionadas para o presente estudo, e incluídas nos dois grupos ecológicos, foram definidas como zoocóricas. O primeiro grupo, o das espécies EF, ou seja, espécies florestais e generalistas, foram incluídas as espécies *Daphnopsis fasciculata* (Meisn.) Nevling (Thymelaeaceae), *Amaioua guianensis* Aubl. (Rubiaceae) e *Copaifera langsdorffii* Desf. (Fabaceae). Todas essas espécies EF foram definidas como florestais, exceto *C. langsdorffii*, classificada como generalista. O segundo grupo, o das espécies ES, ou seja, não sensíveis ao fogo, foi representado pelas espécies *Myrcia guianensis* (O. Berg) Mattos & D. Legrand (Myrtaceae), *Ouratea spectabilis* (Mart. ex Engl.) Engl. (Ochnaceae), *Byrsonima intermedia* A. Juss. (Malpighiaceae).

Foi possível observar, através do trabalho de Pinheiro et al. (2010), que a expansão do Cd havia tomado quase toda a área do fragmento de Corumbataí em 2005. Levando em consideração que esse fragmento está há mais de quatro décadas sem a ocorrência de queimadas, seja elas antrópicas ou naturais. Essa condição, segundo Pinheiro et al. (2010), foi preponderante para o sucesso da expansão do Cd na ocupação do fragmento estudado.

A hipótese do presente trabalho pode ser confirmada, a partir do sucesso das espécies EF na ocupação do fragmento estudado. Facilitada, provavelmente, pelo longo período de supressão de queimadas. Assim sendo, o sucesso da ocupação de espécies EF não foi somente de *Daphnopsis fasciculata* (Meisn.) Nevling, mas também de *Amaioua guianensis* Aubl e *Copaifera langsdorffii* Desf. O êxito dessas espécies pôde ser confirmado com os valores registrados tanto nas duas primeiras classes de altura como nas de diâmetro (Figuras 2, 3, 4 e 5). As duas primeiras classes de altura e de diâmetro concentram os indivíduos das primeiras classes etárias, ou seja, indivíduos jovens. Esses resultados demonstrariam o sucesso reprodutivo das espécies EF, nas duas fitofisionomias.

Além disso, os valores de densidade e dominância relativa das espécies EF, muito maiores que o das espécies ES, são importantes indicadores do sucesso das EF em detrimento das ES. A vantagem das EF sobre as ES é evidente tanto no Cs como no Cd (Tabela 1). Esses resultados são, certamente, consequência da expansão do Cd ao longo dos 43 anos sem ocorrência de fogo (Pinheiro et al., 2010). Fenômeno também observado em outras locais em condições similares às encontradas em Corumbataí (Henriques & Hay, 2002; Durigan & Ratter, 2006).

Tabela 1: Valores dos números de exemplares e dos descritores fitossociológicos encontrados nas duas fitofisionomias do fragmento de cerrado na região de Corumbataí. cerrado *strictu sensu* (Cs), e cerradão (Cd). **De. R.** é a densidade relativa; **Do. R.** dominância relativa. Os símbolos de * e °, representam respectivamente, as espécies sensíveis ao fogo e generalista, e as espécies adaptadas ao fogo (savânicas).

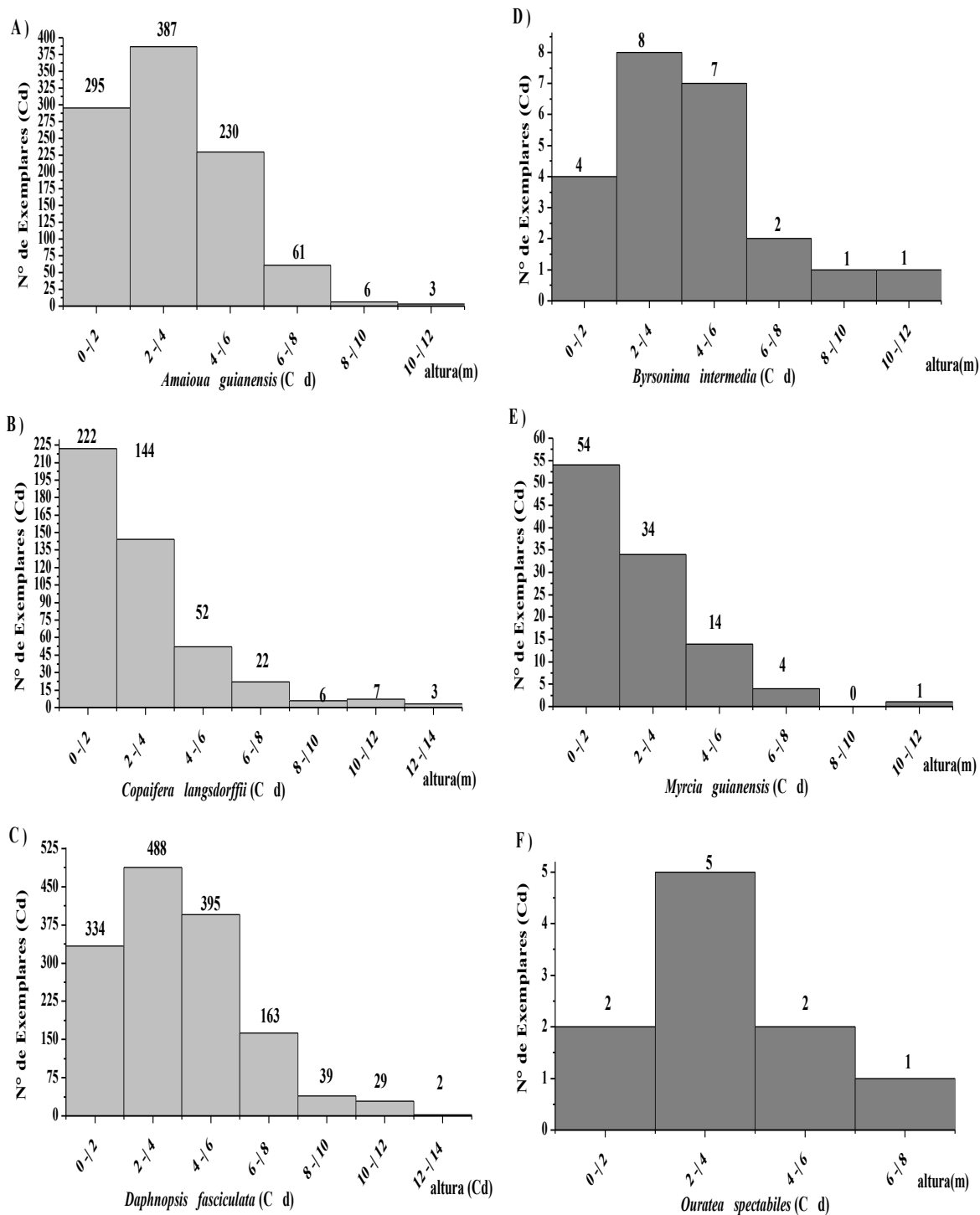
| Nome Científico | Número de exemplares | | Cd | | Cs | |
|---------------------------------|----------------------|------|--------|--------|--------|--------|
| | Cd | Cs | De. R. | Do. R. | De. R. | Do. R. |
| <i>Amaioua guianensis</i> * | 982 | 470 | 13,31 | 7,29 | 8,96 | 5,37 |
| <i>Copaifera langsdorffii</i> * | 456 | 375 | 6,18 | 6,17 | 7,15 | 12,28 |
| <i>Daphnopsis fasciculata</i> * | 1450 | 1064 | 19,66 | 8,5 | 20,29 | 7,47 |
| <i>Myrcia guianensis</i> ° | 107 | 87 | 0,31 | 0,24 | 0,61 | 0,32 |
| <i>Ouratea spectabilis</i> ° | 10 | 41 | 0,14 | 0,35 | 0,78 | 2,73 |
| <i>Byrsonima intermedia</i> ° | 23 | 32 | 0,31 | 0,24 | 0,61 | 0,32 |

O descritor De.R., faz referência ao número de indivíduos, estabelecendo relação percentual com o total de indivíduos amostrados. Por sua vez o descritor Do.R., faz referência com a área ocupada pelos indivíduos considerados, relacionando-se com a área total ocupada pelos indivíduos na amostra. Esses descritores são usados com muita frequência, por serem importantes parâmetros fitossociológicos (Martins, 1991). Deve-se ressaltar que as classes em diâmetro são de extrema importância para entendermos a distribuição horizontal, ou seja, o espaço ocupado por uma determinada população em uma área a ser estudada. Assim, a longa ausência de queimadas no fragmento estudado favorece o surgimento de espécies arbustivo-arbóreas sensíveis ao fogo (Coutinho, 1990).

3.1 Distribuições das classes de altura

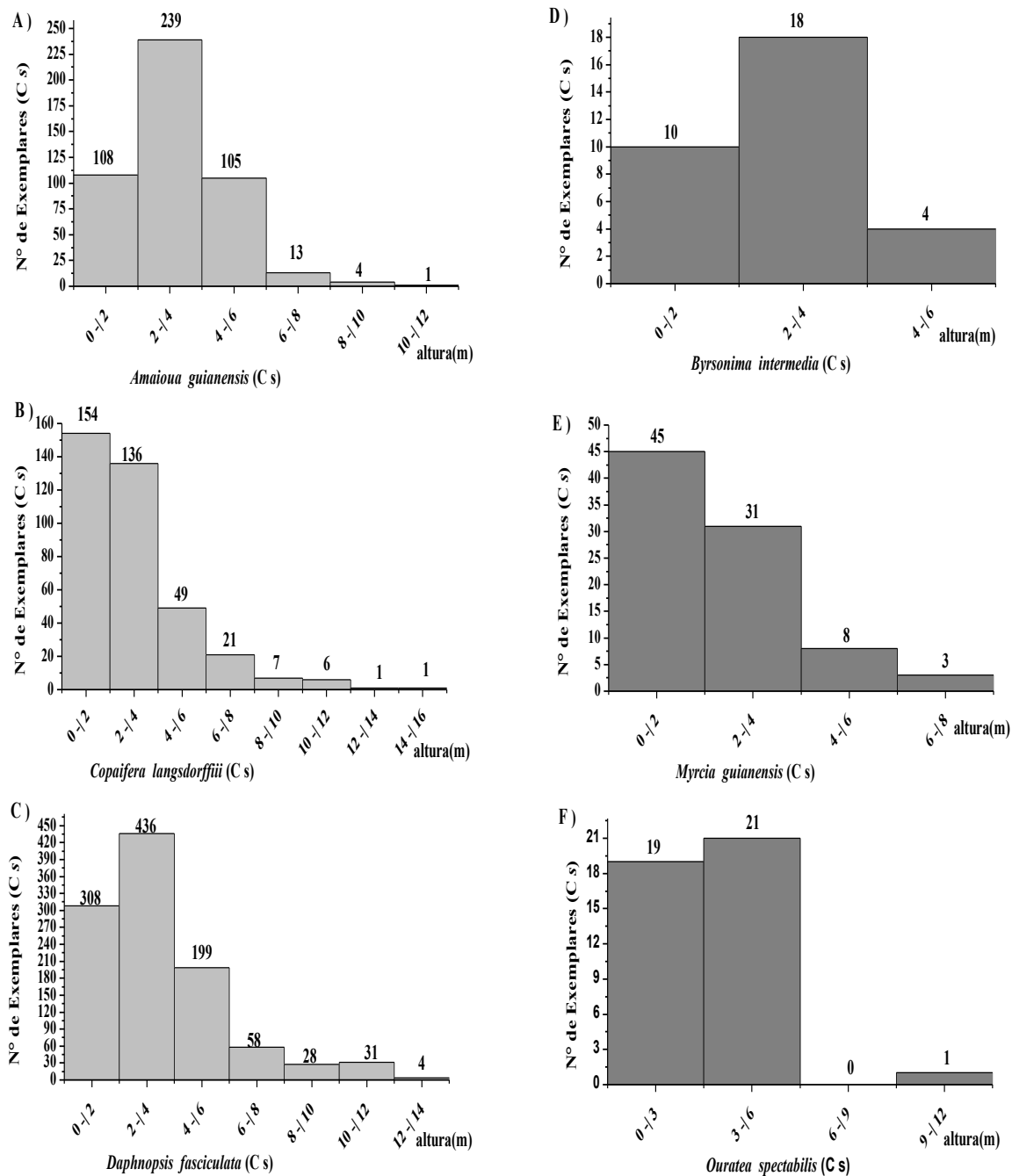
No geral, as classes de altura e de diâmetro das EF mostraram formato de J invertido, indicando que essas espécies não estão tendo dificuldade para reproduzirem-se, assim como, ocuparem a área de estudo. Detalhe importante refere-se ao fato das três espécies EF serem zoocóricas, por possuírem frutos e sementes atraentes a dispersores animais (Herrera, 2002). Contudo, a princípio, as espécies ES, também zoocóricas, não poderiam ter desvantagens reprodutivas. Todavia, uma possível explicação sobre isso foi oferecida por Willis (2006), em estudo ornitológico realizado por esse autor no fragmento de Corumbataí, constatou que após 23 anos de ausência de fogo, e consequente expansão do Cd, espécies da avifauna do Cerrado tinha se tornado escassa. Assim sendo, a redução de aves dispersoras de espécies ES pode ter contribuído para o declínio das populações ES do presente estudo. Além da limitação da disponibilidade de agentes dispersores, o aumento da cobertura das copas, devido à expansão do Cd, e diminuição da luminosidade (Coutinho, 1990), deve ter interferido com as populações ES.

Figura 2: Distribuição das classes de altura (m) dos exemplares em estudo, onde em A, o intervalo de classe é igual a 2 m; em B, 2m; em C, 2m ; em D, 2 m ; em E, em 2m e em F com 2m. Levando em consideração a área do Cerradão, no fragmento de cerrado de Corumbataí-SP, Brasil.



Fonte: Autores (2019)

Figura 3: Distribuição das classes de altura dos exemplares em estudo, onde em A, o intervalo de classe é igual a 2 m; em B, 2 m; em C, 2 m; em D, 2m; em E, em 2 m e em F com 3 m. Levando em consideração a área do cerrado *sensu strictu*, no fragmento de cerrado de Corumbataí-SP, Brasil.

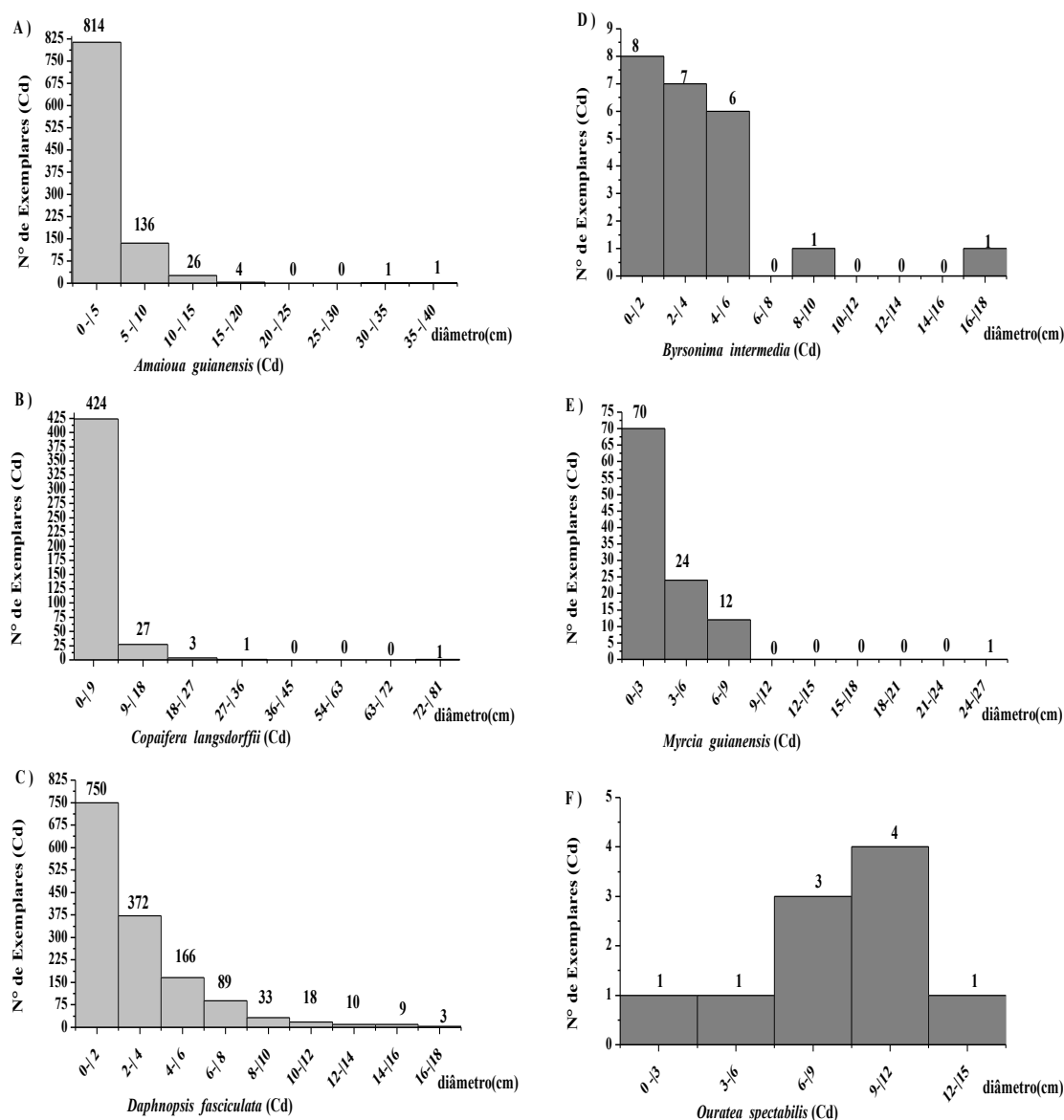


Fonte: Autores (2019)

3.2 Distribuições das Classes de Diâmetro

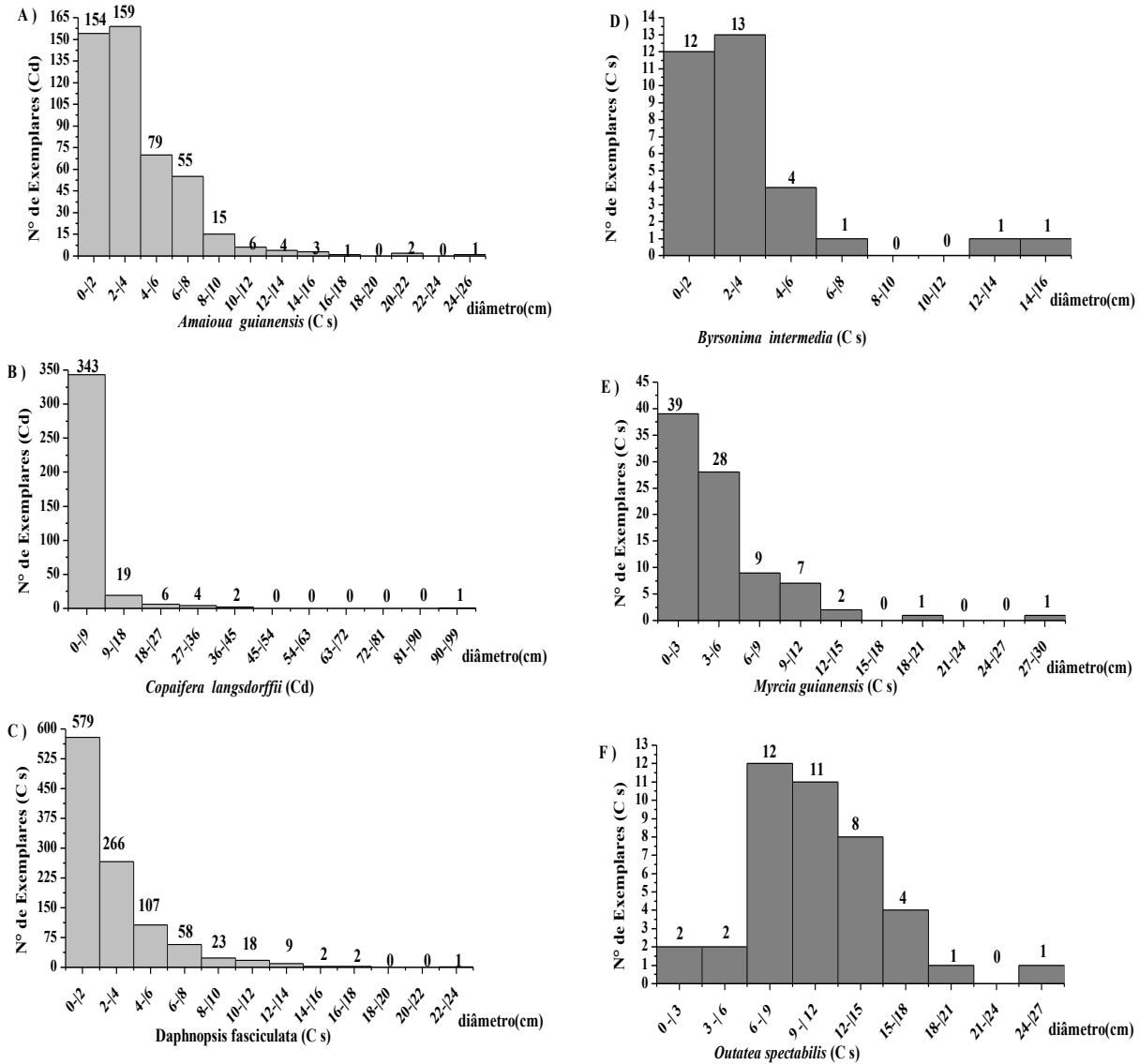
Ao analisarmos as classes de diâmetro no Cd, pudemos observar que as populações das espécies EF apresentavam maior número de espécimes nas duas primeiras classes de diâmetro. O maior número de espécimes nessas duas menores classes de diâmetro indicaria, como comentado acima, que essas espécies estão sendo capazes de renovar suas populações, apresentando eficiente reprodução na ausência de queimadas.

Figura 4: Distribuição das classes de diâmetro (cm) dos exemplares em estudo, onde em A, o intervalo de classe é igual a 5 cm; em B, 9 cm; em C, 2 cm; em D, 2 cm ; em E, 3 cm e em F com 3 cm. Levando em consideração a área do Cerradão, no fragmento de cerrado de Corumbataí-SP, Brasil.



Fonte: Autores (2019)

Figura 5: Distribuição das classes de diâmetro (cm) dos exemplares em estudo, onde em A, o intervalo de classe é igual a 2 cm; em B, 9 cm; em C, 2 cm; em D, 2 cm ; em E, 3 cm e em F com 3 cm. Levando em consideração a área do Cerrado *Strictu Sensu*, no fragmento de cerrado de Corumbataí-SP, Brasil.



Fonte: Autores (2019)

A ausência de exemplares em algumas classes como as diamétricas, como na Figura 4D, seria um indicativo importante das consequências negativas para espécies ES estudadas, da dinâmica sucessionais no fragmento de Corumbataí. Ao contrário das espécies EF, as espécies do Cerrado estudadas, devem ter enfrentado dificuldades crescentes para renovarem suas populações, com a continuidade da sucessão, que favoreceu a expansão do Cd em detrimento do Cs. As consequências negativas da baixa luminosidade para espécies do Cerrado, resultante do aumento da cobertura do dossel em áreas de savana, já foram confirmadas por estudos de diferentes autores, como os de Barbosa et al. (1999) e Ronquim et al. (2003).

4. Considerações Finais

Do que foi apresentado anteriormente, pode-se observar que a baixa frequência ou a ausência do fogo, interfere diretamente nos dois tipos distintos de vegetação do fragmento em estudo. No Cd os efeitos desse fenômeno atuaram positivamente, e negativamente no Cs. Nessa fitofisionomia, naturalmente menos densa quanto à presença de lenhosas, a dominância das espécies EF foi evidente, contribuindo para o entendimento dos efeitos do recuo do Cs, em desvantagem competitiva diante da expansão do Cd e de suas espécies. Certamente, o longo período sem queimadas no fragmento estudado foi determinante para as atuais estruturas populacionais das espécies estudadas.

Embora todos os indivíduos vegetais analisados tenham dispersão zoocórica, devemos levar em consideração que o insucesso da propagação do grupo de espécies ES, e a dominância das espécies EF, se devem principalmente pelo comportamento de suas espécies diante do longo período de supressão do fogo. Uma vez que o Cd possui características florestais, como o alto nível de cobertura arbórea e adensamento vegetacional, a continuidade da supressão de queimadas oferecerá ampla vantagem para suas espécies umbrófilas. Segundo Franco (2002), o sombreamento interfere diretamente no metabolismo de plântulas heliófilas, as presentes no Cs, especialmente em fase inicial de crescimento, uma vez que essas espécies tornam-se ineficientes na absorção de CO₂, prejudicando a atividade fotossintética.

5. Referencias

- Balduino, A. P. C. et al. (2005). Fitossociologia e análise comparativa da composição florística do cerrado da flora de Paraopeba-MG. **Revista Árvore**, 29(1), 25-35.
- Barbosa, A. R., Yamamoto K, VÁLIO I. F. M. (1999). Effects of light and temperature on germination and early growth of *Vochysia. tucanorum* Mart., Vochysiaceae, in cerrado and forest soil under different radiation levels. **Revista Brasileira de Botânica**, 22, 275-280.
- Barbosa, L. M. (2004). **Resolução SMA 47 (26/11/2003) da Secretaria de Meio Ambiente de São Paulo e normatização de processos de recuperação de áreas degradadas**. Secretaria de Meio Ambiente, São Paulo, SP, Brasil.
- Beiguelman, B. (1996). **Curso Prático de Bioestatística**. 4ª ed. rev. Ribeirão Preto, Revista Brasileira de Genética, 1-6.
- Bond, W. J., Wilgen, B. W. (1996). **Fire and plants**. New York: Chapman & Hall, 263p.
- Borlaug, N. E. (2002). Feeding a world of 10 billion people: the miracle ahead. In: R. Bailey (ed.). **Global warming and other eco-myths**. pp. 29-60. Competitive Enterprise Institute, Roseville, EUA.
- Coutinho, L. M. (1996). Ecological effects of fire in Brazilian Cerrado. In: Huntley, B. J., Walker, B. H. (Eds.). **Ecology of tropical savanna**. Berlin: Springer-Verlag. Ecological Studies, 42, 273-291
- Coutinho, L.M. (1990). Fire in the ecology of the Brazilian cerrado. In: GOLDAMMER, J.G. (ed.). **Fire in the tropical biota**. Berlin: Springer-Verlag, 81-105.
- Durigan, G., & Ratter, J.A. (2006). Successional changes in cerrado and cerrado/forest ecotonal vegetation in western São Paulo State, Brazil, 1962–2000. **Edinburgh Journal of Botany**, 63(1), 119-130.
- Fiedler, N. C. et al. (2004, Fevereiro). Efeito de Incêndios Florestais na Estrutura e Composição Florística de uma Área de Cerrado Sensu Stricto na Fazenda Água Limpa DF. **Revista Árvore**, Brasília-df, 28(1), 129-138, 17.

- Fiedler, N. C., Medeiros, M. B. (2002). Plano de prevenção e combate aos incêndios florestais no Parque Nacional da Serra da Canastra. In: **Plano de Manejo do Parque Nacional da Serra da Canastra**. IBAMA, Brasília, 67.
- Franco, A. C. (2002). Ecophysiology of woody plants. In: Oliveira, P.S., Marquis, R.J. **The cerrado of Brazil: ecology and natural history of a neotropical savanna**. New York: Columbia University Press, 178-197.
- Henriques, R. P. B. (2005). Influência da história, solo e fogo na distribuição e dinâmica das fitofisionomias no bioma Cerrado. In: Scariot, Aldicir; Sousa-Silva, José Carlos; Felfili, Jeanine Maria (Org). **Cerrado: Ecologia, Biodiversidade e Conservação**, Brasília-DF, 93-105.
- Herrera, C.M. (2002). Seed dispersal by vertebrates. In: Herrera, C.M., Pellmyr, O. (Eds.). **Plant–animal interactions: an evolutionary approach**. Oxford: Blackwell Publishing, 185-208.
- Klink, C. A., Machado, R. B. (2005). Conservation of the Brazilian cerrado. **Conservation biology**, 19, 707-713.
- Martins, F.R. (1991). **Estrutura de uma floresta mesófila**. Campinas, Editora da UNICAMP.
- Monteiro, R., Aulino, O. (1981) Clima e balanço hídrico em uma reserva de cerrado no município de Corumbataí. In: **Anais do II Seminário Regional de Ecologia**. São Carlos, Universidade Federal de São Carlos, 111-131
- Pinheiro, M. H. O. (2006). **Composição e estrutura de uma comunidade savânica em gradiente topográfico no município de Corumbataí (SP, Brasil)**. iv,119 f. Tese de Doutorado, Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências, São Paulo, SP, Brasil.
- Pinheiro, M. H. O., Azevedo, Thiago S. De., Monteiro, Reinaldo. (2010). Spatial-temporal distribution of fire-protected savanna physiognomies in Southeastern Brazil. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, 379-395.
- Ramos-Neto, M. B. (2000). **O Parque Nacional das Emas (GO) e o Fogo: Implicações para a Conservação Biológica**. Tese de Doutorado, Universidade de São Palo, São Paulo, SP, Brasil.
- Ronquim, C. C., Prado, C. H. B. A., Paula, N. F. (2003). Growth and photosynthetic capacity in two woody species of cerrado vegetation under different radiantion availability. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, 46, 243-252.
- Sambuichi, R. H. R. (1991). **Efeitos de longo prazo do fogo periódico sobre a fitossociologia da camada lenhosa de um cerrado em Brasília, DF**. Dissertação de Mestrado em Ecologia, Universidade de Brasília, Brasília, DF, Brasil.
- Shepherd, G. (1994). **FITOPAC 1: manual do usuário**. Campinas: Departamento de Botânica da UNICAMP.
- Silva, O. A. (1989). **Aspectos da compartimentalização mineral de *Amaioua guianensis* Shuman (Rubiaceae) e *Copaifera langsdorffii* Desf. (Leguminosae) em ecossistemas de cerrado e de mata mesófila semidecídua**. Tese de Doutorado, Instituto de Biociências-UNESP, Rio Claro, SP, Brasil.
- Solórzano, A., Pinto, J. R. R., Felfili, J. M., Hay, J. D. V. (2012). Perfil florístico e estrutural do componente lenhoso em seis áreas de cerradão ao longo do bioma Cerrado. **Acta Botanica Brasilica**, 26(2), 328-341.
- Willis E. O. (2006). Protected cerrado fragments grow up and lose even metapopulational birds in central São Paulo, Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, 66, 829-837.

ANEXO I. Normas da Revista

OPEN
JOURNAL
SYSTEMS
ISSN: 2595-4434

Revista Brasileira de Meio Ambiente, v. 3, n. 3, 0000-0000 (2019)

Revista Brasileira de Meio Ambiente

Exemplo et al.



1. Introdução

A Revista Brasileira de Meio Ambiente é um periódico destinado a publicação de artigos técnicos-científicos e de revisão bibliográfica, sendo estes resultados de pesquisas originais e inéditas nos diferentes ramos das Ciências Ambientais e seus pares. A revista mantém os respectivos eixos norteadores: **Cotidiano e Meio Ambiente**; **Meio Ambiente e Ciências Sociais**; **Tecnologias e Estudos Ambientais**; **Planejamento e Meio Ambiente**, sendo esses divididos em diversos subgrupos: 1) Agroecologia e Agricultura familiar; 2) Comunidades Tradicionais e **Etnociência**; 3) Paisagem, Cultura e Meio Ambiente; 4) Educação e Epistemologia ambiental; 5) Movimentos Sociais e relação Sociedade/Natureza; 6) Turismo, sustentabilidade e áreas protegidas; 7) Ecologia, Biodiversidade e seus correlatos; 8) Geoprocessamento, Sensoriamento Remoto e Modelagem aplicadas ao meio Ambiente; 9) Novas tecnologias/tecnologias alternativas sustentáveis; 10) Bioquímica e Saneamento ambiental; 11) Poluição, Mudanças Climáticas e Recursos hídricos; 12) Agricultura de precisão, agroindústria e seus derivados; 13) Solos, minerais e rochas; 14) Conservação e preservação de patrimônio ambiental; 15) Governança Ambiental, Gestão, Indicadores, Direito e Políticas ambientais; 16) Saúde e Meio Ambiente; 17) Economia Ambiental, Serviços Ecosistêmicos e seus processos; 18) Planejamento, desenvolvimento urbano e problemática das cidades.

Neste manuscrito daremos as diretrizes básicas para a confecção adequada para a revista, onde serão explanadas as normas para tabelas, figuras, fórmulas citações e referências. Caso não observe as normas para algum caso específico, valerá a norma vigente da última edição da revista.

Respeitando a avaliação às cegas, as informações sobre autores serão incluídas na carta de apresentação e submetidas via documento suplementares no formato WORD. Você pode utilizar o modelo para preencher os dados, contudo, artigos com as informações de autores em seu momento de submissão serão recusados na íntegra.

Vale ressaltar que o autor deverá submeter a Carta de Concordância do Artigo em PDF via documentos suplementares com as assinaturas dos integrantes.

A língua principal da Revista Brasileira de Meio Ambiente é o Português (BR), caso o pesquisador tenha desejo de publicar em outras línguas, é obrigatório que haja uma versão em português além das outras versões **possam** haver. As línguas disponíveis para submissão de trabalhos são a Inglesa e o Espanhol.

O trabalho deverá iniciar com o Título em português deste, com alinhamento à esquerda e fonte Times New Roman 15; **não utilizar o título em caixa alta (maiúsculo)**.

Todos os Resumos deverão conter **Resumo** e **Abstract**. O máximo de palavras permitidas em ambos os resumos é 250. Serão permitidas para Palavras Chaves e os **Keywords** de no máximo 05 palavras chaves e mínimo 03. A fonte do resumo é a Times New Roman tamanho 9 vide exemplo acima.

Os Artigos obrigatoriamente deverão conter: **Introdução**, **Material e Método**, **Resultado e Discussão**, **Conclusão**, **Agradecimentos** e **Referências**. Destacamos aqui que os **Resultados e Discussão** podem estar separados no texto, caso seja conveniente para o pesquisador (**Resultados**, **Discussão**). As revisões bibliográficas e/ou de Literatura obrigatoriamente deverão conter: **Introdução**, **Desenvolvimento**, **Conclusões** ou **Considerações Finais**, **Agradecimentos** e **Referências**. Destacamos aqui que se pode incluir **Material e Método** entre a **Introdução** e o **Desenvolvimento** no manuscrito de revisão bibliográfica no trabalho, caso queira. A formatação requerida é a fonte Times New Roman 12, enumerado e negrito; caso haja subtítulos, estes ficarão em itálico e respeitarão a numeração secundária (exemplo 1. **Introdução**) (exemplo para subtítulo: *1.1 Exemplo*).

O trabalho deverá digitado em tamanho A4 (210 por 297 mm) formato de layout retrato; suas margens ajustadas em Superior (2 cm), Inferior (2 cm), Esquerda (2 cm) e Direita (2 cm), texto em uma coluna,

espaçamento simples linhas e parágrafo de 1,00 centímetros. A Fonte Times New Roman 11 será usada em todo o texto. Para demais formatações específicas, nomenclaturas e nomes e formulas científicas, observe as últimas edições da revista. Não utilizamos na revista notas de rodapé. O número mínimo de páginas aceitas para a publicação (já na formatação oficial com imagens, gráficos, tabelas e fórmulas) será 10 (dez) páginas para a modalidade Artigos Completos, onde estão incluídas os gráficos, figuras e tabelas. Para modalidade Cotidiano e Meio Ambiente, o número de páginas irão variar de 4 (quatro) a 8 (oito) páginas no máximo. Artigos abaixo de 4 páginas ou acima de 25 páginas serão recusados na íntegra.

1.1 Citações

Sobre Citações, durante a escrita deve ser respeitada tais condições (Ver exemplos abaixo):

Para início e durante o texto (1 autor), exemplo: Candeias (2016) comentou sobre a morfologia matemática no Sensoriamento Remoto.

Para início e durante o texto (2 autores), exemplo: Silva e Candeias (2016) avaliaram os produtos SRTM.

Para início e durante o texto (3 autores), exemplo: Guerra, Kales e Azevedo (2017) trabalharam com a agroecologia nas comunidades indígenas.

Para início e durante o texto (acima de 3 autores), exemplo: Gomes et al. (2015) produziu material semelhante no ambiente de Castinga.

Para final das sentenças (1 autor), exemplo: (Candeias, 2016).

Para final das sentenças (2 autores), exemplo: (Silva; Candeias, 2016) ou (Silva & Candeias, 2016)

Para final das sentenças (3 autores), exemplo: (Guerra, Kales e Azevedo, 2017) ou (Guerra, Kales & Azevedo, 2017).

Para final das sentenças (acima de 3 autores): (Guerra et al., 2014).

Citações diretas acima de duas linhas seguirão as regras seguintes sobre espaçamento e tamanho de fonte. (Recuo de 4 cm, fonte Times New Roman 9).

2. Material e Métodos

2.1 Tabelas

Todas as tabelas devem ser numeradas com algarismos arábicos (1,2,3, ...). Os títulos devem ser colocados acima das tabelas, centralizados (Fonte 10). Somente linhas horizontais devem ser usadas dentro de uma tabela, para distinguir os cabeçalhos das colunas do corpo tabela. As tabelas devem ser incorporadas no texto e não fornecidas separadamente. Abaixo está um exemplo que os autores podem achar útil (Tabela 1). Caso haja fonte na tabela, esta deverá ser colocada na parte inferior da mesma (Fonte 9). Destaca-se aqui que toda e qualquer tabela deverá ser chamada com antecedência da mesma durante o manuscrito.

Tabela 1 – Um exemplo de tabela

| Um exemplo de coluna | Coluna A (r) | Coluna B (r) |
|----------------------|--------------|--------------|
| Entrada A | 1 | 2 |
| Entrada B | 3 | 4 |

Entrada C

5

6

Fonte: Exemplo (2003) [Fonte: 9]

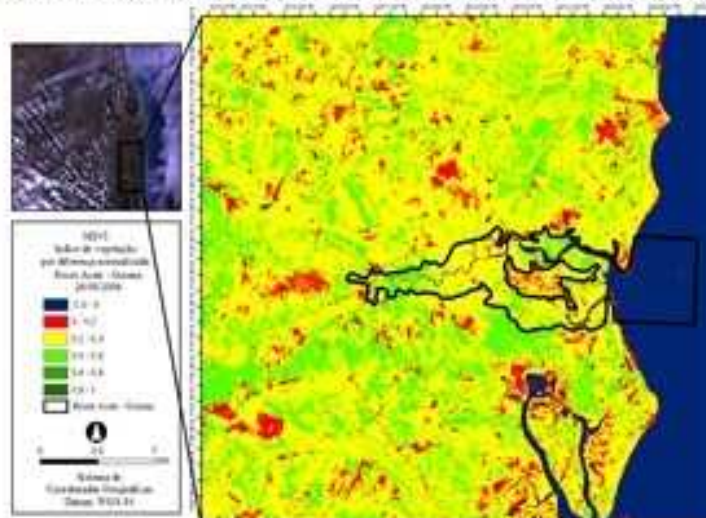


2.2 Figuras

Todas as figuras devem ser numeradas com algarismos arábicos (1,2,3, ...) onde cada figura deve ter uma legenda. Todas as fotografias, esquemas, gráficos e diagramas devem ser referidos como figuras. As Figuras devem ser de boa qualidade caso contrário não serão aceitas. As figuras devem ser incorporadas no texto e não fornecidas separadamente. A rotulação e os símbolos devem ser claramente definidos na legenda ou em uma legenda fornecida como parte da figura. As figuras deverão ser chamadas com antecedência de sua exposição no trabalho. Certifique-se de que a qualidade da imagem está em 300 DPI de resolução, pois isso facilitará a boa saída.

O número e a legenda da figura devem ser digitados abaixo da ilustração em Times New Roman 10, sendo centralizado ou justificados. Se por ventura for apresentado uma série de imagens em separados onde todas estas fazem referência a uma só figura, recomenda-se a junção destas em programas de edição de imagens para economizar espaço. A fonte seguirá após a descrição da figura. Eis um exemplo para a uma boa visualização (Figura 1).

Figura 1 – Exemplo de Figura em uma coluna. (Fonte 10 - Times New Roman)



Fonte: Exemplo (2002). [Fonte: 9 - Times New Roman]

3. Resultados e Discussão

Ressaltamos o ponto “Resultados e Discussão” como comentando anteriormente pode ser dividido entre “Resultados” e “Discussão”; de acordo com a preferência do autor.

3.1 Equações

escritos estão em concordância com o ineditismo acadêmico. O software COPYSPYDER (<http://copyspider.com.br/main/pt-br/download>) por ser gratuito é o mais recomendado para a varredura e análise.

O pesquisador deverá submeter o trabalho completo com imagens, gráficos e tabelas, sendo estas com excelente qualidade. Recomendamos que o participante envie seu trabalho anteriormente para um orientador ou um participante da pesquisa, com finalidade de refinar o manuscrito antes da submissão propriamente dita.

5. Agradecimentos

Aqui é o local onde agradece os órgãos de fomento e laboratórios de pesquisas, caso necessite.

6. Referências

Sobre as referências: todas as Citações no corpo do texto devem ser referenciadas, todas. As referências terão como base a vigente o modelo APA com pequenas modificações. Caso haja alguma especificidade não encontrada nos modelos abaixo observe edições anteriores da revista (no mesmo ano).

Exemplos:

- *Para Artigo em revistas:* [Autores (separados por ponto e vírgula), Ano, Título, Revista, volume, número, número de páginas]. **Negrito no Nome do Periódico:**

Chang, T., Lee, W., Fu, H., Lin, Y., & Hsuach, H. (2007). A study of an augmented CPFR model for the 3C retail industry. **Supply Chain Management: An International Journal**, 12(3), 200-209.

Spender, J. C. (1996). Making knowledge the basis of a dynamical theory of the firm. **Strategic Management Journal**, 17(Special Issue), 45-62.

Vandenbos, G. Knapp, S., & Doe, J. (2001). Role of reference elements in the selection of resources by psychology undergraduates. [Electronic version], **Journal of Bibliographic Research**, 5, 117-123.

- *Para Artigo em anais:* [Autores (Separados por ponto e vírgula), Ano, título, nome do evento, local do evento, número de páginas]. **Negrito no nome do evento:**

Silva, A. B., & Pereira, A. A. (2004, setembro). Fatores de influência na gestão das empresas de pequeno e médio porte da grande Florianópolis/SC. **Anais do Encontro Nacional da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Administração**, Curitiba, PR, Brasil, 28.

Junglas, I., & Watson, R. (2003, December). U-commerce: a conceptual extension of e-commerce and m-commerce. **Proceedings of the International Conference on Information Systems**, Seattle, WA, USA, 24.

- *Monografias, Dissertações e Teses* (Autor, Ano, título, produto, curso de formação, Universidade,

Cidade, número de páginas, País). **Negrito no título do trabalho**

Leon, M. E. (1998). **Uma análise de redes de cooperação das pequenas e médias empresas do setor das telecomunicações**. Dissertação de mestrado, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil.

Atiffin, N. (2000). **The internationalisation of innovative capabilities: the Malaysian electronics industry**. Doctoral dissertation, Science and Technology Policy Research, University of Sussex, Brighton, England.

- Livro [Autores (Separados por ponto e vírgula), Ano, título, cidade, editora, número de páginas]

Toffler, A. (1994). **O choque do futuro** (5a ed.). Rio de Janeiro: Record.

Tolkien, J. R. R. (1985). **The Silmarillion** (C. Tolkien, ed.). New York: Del Rey.

Ribault, M., Martinet, B., & Lebridois, D. (1995). **A gestão das tecnologias** (Coleção gestão & inovação). Lisboa: Publicações Dom Quixote.

- *Leis* (Instituição, título, Documento, disponível em: acesso em e ano). **Negrito no título do texto:**

BRASIL. Decreto s/n de 26 de setembro de 2007, que cria a Reserva Extrativista Acaú-Goiana, nos Municípios de Pitimbu e Caaporã, no Estado da Paraíba, e Goiana, no Estado de Pernambuco, e dá outras providências. Diário Oficial da União, 27 de set. Disponível em: <
http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2007/Dnn/Dnn11351.htm >. Acesso em março/2017. 2007.

- *Notícias Eletrônicas* (Instituição ou autor, Ano original da publicação, título, local, disponível em: < link >. Acesso em: data de coleta da informação). **Negrito no título do texto:**

DDC – Department of Design and Construction (2012). **BIM Guidelines**. New York City, July. Disponível em: http://facilities.usc.edu/uploads/documents/cas/BIMGuidelines_VS1_6_2012.pdf. Acesso em: 13/11/2016.

- *Notícias Impressas* (Instituição ou autor, Ano, título, local). **Negrito no título do texto:**

Moreira, A. (2009, agosto 11). **Banco de país emergente ganha mais espaço com crise financeira**. Valor Econômico, Caderno Valor Finanças, p. C2.

- *Documentos impressos (pareceres)* (Instituição, Ano, título, documento). **Negrito no nome do banco de dados da informação.**

ONS – Operador Nacional do Sistema Elétrico (2015). Diretrizes para as regras de operação de controle de cheias - bacia do Rio São Francisco (CICLO 2015-2016). (Nota Técnica), Operador Nacional do Sistema Elétrico Diretoria de Planejamento Programação da Operação.

Reboredo, R. (2007, janeiro). Precisamos moderar. *Boletim Informativo da Agência Nacional de Vigilância Sanitária*, (66), p. 11.

Econômica - Tools for Investment Analysis (n.d.). Base de Dados [CD-ROM]. São Paulo: Author.

Informações adicionais

Contribuições dos autores: Todos os autores contribuíram de forma igualitária na construção e desenvolvimento deste artigo.

Como referenciar este artigo: Exemplo, A., Exemplo, B., Exemplo, C., Exemplo, D (2019). Exemplo de título exemplo de título. *Revista Brasileira de Meio Ambiente*, v.8, n.1, p.xx-xx.



Direitos do Autor. A Revista Brasileira de Meio Ambiente utiliza a licença *Creative Commons* - CC Atribuição Não Comercial 4.0 CC-BY-NC (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0>), no qual, os artigos podem ser compartilhados desde que o devido crédito seja aplicado de forma integral ao autor (es) e não seja usado para fins comerciais.